

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC975 U.S. PTO
09/632809
08/04/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 8月 6日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第256084号

出願人
Applicant(s):

ヒューレット・パカード・カンパニー

特許庁

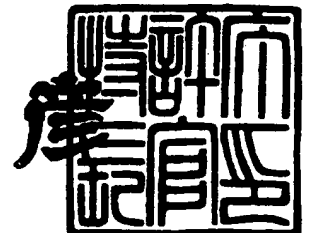
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2000年 1月21日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 10991362

【提出日】 平成11年 8月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06T 5/10

【発明の名称】 彫版風ハーフトーン画像生成方法

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 2 号 ヒューレット・パッカードラボラトリーズジャパンインク内

【氏名】 山本 昭夫

【特許出願人】

【識別番号】 398038580

【住所又は居所】 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト ハノーバー・ストリート 3 0 0 0

【氏名又は名称】 ヒューレット・パッカード・カンパニー

【氏名又は名称原語表記】 HEWLETT-PACKARD COMPANY

【代表者】 スティーブン・ピー・フォックス

【国籍】 アメリカ合衆国

【代理人】

【識別番号】 100078053

【弁理士】

【氏名又は名称】 上野 英夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 061492

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809395

【書類名】 明細書

【発明の名称】彫版風ハーフトーン画像生成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一の画像を読み込み、前記第一の画像を処理し、前記第一の画像とは異なるイメージを有する第二の画像を生成する方法であって、

- (a) 前記第一の画像を読み込むステップと、
 - (b) 前記第一の画像の濃淡に基づいて変形処理制御データを生成するステップと、
 - (c) 前記変形処理制御データに基づき、初期ストライプパターンを変形処理するステップと、
 - (d) 前記第一の画像の各画素値と前記変形処理されたストライプパターンの画素値とを用いて、前記第二の画像を生成するステップと、
 - (f) 前記第二の画像を出力するステップと、
- を含むことを特徴とする画像生成方法。

【請求項 2】

前記変形処理制御データを生成するステップは、

- (b-1) 各制御点を中心とする近傍領域内における画像濃淡のグラデーショナルの大きさ、グラデーショナルの向き、及び所定の重み係数を用いて、前記各制御点における変位量の大きさ及び変位量の向きを求めるステップ、
- を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記変形処理制御データを生成するステップは、

- (b-2) 前記第一の画像の任意線上の画像濃淡に比例した間隔で前記任意線上にドットを割り振り、前記任意線を画面全体に渡って走査することにより密度マップを生成するステップと、
- (b-3) 前記密度マップの所望の範囲内にあるドットの位置に基づいて、前記範囲内の変位量を求め、前記所望の範囲を画面全体に渡って走査することにより変形処理制御データを生成するステップと、

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記初期ストライプパターンを変形処理するステップは、

(c-1) 前記変形処理制御データの制御点のデータをもとに、縦方向および横方向のスプライン補間を行うことにより画素写像用の座標変換テーブルを生成し、前記座標変換テーブルを用いて初期ストライプパターンを変形処理するステップ、

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第二の画像を生成するステップは、

(d-1) 前記第一の画像をフィルタ処理、コントラスト強調処理のいずれか一方あるいは双方の処理を行うステップと、

(d-2) 前記処理された画像と前記変形処理されたストライプパターンとを用いて前記第二の画像を生成するステップと、

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第二の画像を生成するステップは、

(d-3) 前記第一の画像の各画素値と前記変形処理されたストライプパターンの各画素値を比較し、

前記第一の画像の各画素の輝度が、対応する変形ストライプパターンの各画素の輝度より小さい場合には前記第二の画像各画素値として黒を、

前記第一の画像の各画素の輝度が、対応する変形ストライプパターンの各画素の輝度以上の場合には前記第二の画像の各画素値として白を、

振り当てることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

第一の画像を読み込み、前記第一の画像を処理し、前記第一の画像とは異なるイメージを有する第二の画像を生成する装置であって、さらに

(a) 前記第一の画像を読み込む手段と、

(b) 前記第一の画像の濃淡に基づいて変形処理制御データを生成する手段と、

(c) 前記変形処理制御データに基づき、初期ストライプパターンを変形処理する手段と、

(d) 前記第一の画像の各画素値と前記変形処理されたストライプパターンの画素値とを用いて、前記第二の画像を生成する手段と、

(e) 前記第二の画像を出力する手段と、
を含むことを特徴とする画像生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、スキャナあるいはデジタルカメラなどの画像入力機器により入力された画像をフィルター処理し、原画像とは異なるイメージを有する画像を出力することに関し、特に彫版風イメージを有する画像に変換する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

銀塩写真の技術に基づいて生成される連続階調をもつ画像、あるいはデジタルカメラやスキャナのような画像入力機器により取り込まれた連続階調をもつデジタル画像から、1画素に1ビットを有する2値画像へのデータ変換処理をハーフトニングと呼ぶ。従来のハーフトニングの手法として、誤差拡散法、ドットパターン法、ランダムディザ法、組織的ディザ法など多くの手法が提案されている。いずれのアルゴリズムも、元の画像の階調をなるべく損なわないように2値データに変換し、高画質のハーフトーン画像を得ることを主な目的としている。

【0003】

一方、映像・画像にある種のフィルター処理を施し、原画とは異なる印象を与える画風に変換する技術がある。例えば、A d o b e（登録商標）社のP h o t o s h o p（登録商標）に含まれる各種フィルタを使用すると、写真の原画から色鉛筆で描画したような画像、あるいは水彩画、パステル画等の画風に変換することが出来る。さらにP h o t o s h o p（登録商標）のハーフトーン・パターンのフィルターを使用すると、ストライプパターンをベースにした画像に変換す

ることが出来る。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

紙幣に印刷されている人物像は立体感のある彫版で現わされている。これは通常は熟練した作業者が手作業で行う。手作業で行う彫版では、製作者が対象となるオブジェクトの3次元形状を考慮した上で彫り刻むパターンに適切な湾曲あるいは幅の調整などの変形処理を施すことにより、彫版に立体的な印象を与えることに成功している。

従来技術でハーフトーン・パターンのフィルター処理を行った場合、出力画像のコントラストは、フィルター処理時にパラメータを適切に変えることにより変化させることはできる。しかしながら、原画像の持っている立体感を十分に表現することは出来ない。すなわち、ストライプパターンをベースにした出力画像を得ることが出来るが、この出力画像からは立体的な印象を受けることが出来ない。

本願発明の主目的は、連続階調を有する写真画像から簡単なデータ処理で適切な湾曲あるいは幅の調整などの変形処理を行い、原画像の立体感を損なうことなく、彫版風ハーフトーン画像を生成する画像データ処理方法を提供することである。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

本願発明では彫版風の画像を生成するために、2値データの基本となるグラフィック要素として横方向のストライプパターンを用いている。また本願発明では、データ処理を簡潔化するという観点から、原画像中の物体の3次元情報を抽出する替わりに、濃度勾配などの局所的な階調情報に基づいて基本グラフィック要素である横ストライプパターンを変形処理することにより、対象物から感じられる立体的な印象を表現することができる。

具体的には、原画像から得られた画像データの濃淡に応じてストライプパターンの変形を行う。すなわち白黒が連続的に変化するストライプパターンを利用して、原画像データの濃淡に応じてスプライン補正を行い、変形されたストライプ

パターンを生成する。変形されたストライプパターンの各画素値と対応する原画像の画素値とを比較することにより各画素値の値を決めて、彫版風ハーフトーン画像を生成する。

【0 0 0 6】

【実施例】

本願発明では、スキャナあるいはデジタルカメラなどの画像入力機器により入力された写真画像を原画像として用いる。

【0 0 0 7】

【実施例 1】

以下、本願発明の実施例 1 について説明する。実施例 1 のフローチャートを図 1 に示す。

1 1 0 : 原画像の画像データの読込

所望の画像をスキャナーで読込む。あるいは既に格納されているデータがあればそれを外部記憶装置から読み出す。

1 2 0 : 密度マップの生成

読込まれた画像データの濃淡に基づき、画像密度マップを生成する。

1 3 0 : 変形処理制御データの生成

生成された密度マップ上のドット及びその位置に基づいて、変形処理制御データを生成する。

1 4 0 : 初期ストライプパターンの生成

本願発明で用いる初期ストライプパターンを生成する。

1 5 0 : 初期ストライプパターンの変形処理

生成された初期ストライプパターンを変形処理制御データを用いて変形する。

1 6 0 : 原画像の前処理

原画像に対して、必要に応じてフィルタリングあるいはコントラスト強調などの前処理を行う。

1 7 0 : 彫版処理

前処理を施された原画像の画素値と変形処理されたストライプパターンの画素値とを用いて彫版処理を行う。

【0008】

次に、各処理の詳細な内容を実施例に基づいて説明する。図1に示すフローチャートの順にしたがって説明する。

(1) 原画像の画像データの読み込み

まず、原画の画像データを読み込む。本実施例において、原画像を300dpiの密度で、512×512画素の画像データとして読込んだ画像を図2に示す。但し、図2は印刷の都合上拡大されている。

【0009】

(2) 密度マップの生成

読み込まれた画像データから、図3に示す密度マップを生成する。この密度マップはハーフトーン画像の2値データのうち、黒要素の配置密度を表現するものであり、原画像の局所的な濃度に比例するように設定される。本実施例では、横方向のストライプパターンを基本グラフィック要素としているため、特に縦方向の濃度変化に着目して密度マップを生成する。密度マップの生成方法について図4及び図5を参照して説明する。

図4に示すように、所望の原画像を、垂直軸に沿った画像データを読み込みながら横方向に走査する。図4の垂直線上の濃淡データとドット「x」の関係を図5に示す。図5では横方向に濃淡（輝度）を現わしており、左側が白であり、右側に行くに従って黒が濃くなっていることを示している。

それぞれの垂直線上で得られる濃淡の濃度分布にしたがって、黒の濃い領域では高密度に、黒の薄い領域では低密度になるようにドットを配置する。ドットは左側の軸上に「x」で示されている。濃度分布曲線と隣接するドット間で囲まれる領域の面積が一定となるようにドットを割り当てて、密度マップを生成する。図5では、中密度領域と示されている短冊部分の面積、高密度領域と示されている短冊部分の面積、及び低密度領域と示されている短冊部分の面積が等しくなるように、ドット「x」の間隔が決められる。

従って、縦方向に対しては、原画像のデータ量が減少している。また横方向では、所定間隔の画素毎にデータを処理している。図3に表示する時には、割り当てられたドットを所定間隔の画素分だけ横方向に伸ばしている。すなわち密度マ

ップを生成することは画素のサンプリングに相当する。本実施例では、縦方向には $1/3$ にサンプリングされ、また横方向には 3 画素毎にデータを処理している。よって、それぞれの方向に対して $1/3$ にサンプリングされている。すなわち 512×512 画素から 171×171 ($= (512/3) \times (512/3)$) 画素にサンプリングされている。

【0010】

(3) 変形処理制御データの生成

この密度マップに基づいて、ストライプパターンの変形処理を施すための制御データを生成する。図 6 から図 8 に制御データの生成方法を示す。図 6 は密度マップを横方向へ走査する時の探索ウィンドウを示している。探索ウィンドウの縦方向の幅は $(2b+1)$ 画素である。

すなわち、現在、処理対象となっている横方向の走査線を挟んで、上下方向にそれぞれ b ずつの探索範囲を設定する。本実施例では $b=5$ 画素として、 $2b+1=11$ 画素としている。

【0011】

探索ウィンドに対して、ウィンド内に含まれる密度マップを構成している各ドットと、探索ウィンドの走査線上に位置する中心から各ドットまでの距離に基づいて変位量を計算する。図 7 のデータをもとに具体的な説明を行う。

「x」が密度マップ上のドットを示す。中心線から上側には、 -1 、 -3 、 -5 の位置にドット「x」があり、 -2 、 -4 の位置にはドット「x」はない。中心線から下側には、 3 、 4 の位置にドット「x」があり、 1 、 2 、 5 の位置にはドット「x」はない。このときの変位量は次式で与えられる。

$$(-5) + (-3) + (-1) + 3 + 4 = -2$$

すなわち、この例では変位量は上方向に 2 画素の位置となる。探索ウィンドウの走査を左側から右側へ行うことによって、一つの探索ウィンドウ内における一連の変位量を求めることが出来る。順次、走査線及び探索ウィンドウの位置を変えていくことにより、画像全体の変形処理制御データを求めることが出来る。本実施例では走査線は 53 本とした。これは各走査線の間隔を 10 画素分として、 $512/10=51.2$ 、さらに両端のデータを処理するために、2 本追加し、

53本としたからである。走査線の間隔すなわち走査線の本数は、任意に選択できる。

【0012】

さらに、ここで等間隔に並ぶ垂直線を追加する。本実施例では19本の垂直線を追加している。これは、垂直線の間隔を30画素として、 $512 / 30 = 17.1$ 、さらに両端のデータを処理するために、2本追加し、19本としたためである。同様に垂直線の間隔すなわち垂直線の本数は任意に選択できる。本願明細書では、変位量を示す線と垂直線との交点を「制御点」と呼ぶ。これにより、図8に示すようなグラフを求めることが出来る。

【0013】

(4) 初期ストライプパターンの生成

ここで原画と同じサイズのストライプパターンを生成する。パラメータとして、ストライプの数、幅あるいはストライプの濃淡の変化する割合等を決めて、所望のストライプパターンを生成する（本願明細書では「初期ストライプ・パターン」と呼ぶ）。本実施例では、横方向のストライプからなる初期ストライプパターンを用いている。これにより横方向を基調にした彫版風の画像が生成される。横方向のストライプをベースにして円柱形あるいは球形の上に射影した初期ストライプパターンを用いると、ストライプパターンが大きく湾曲しているために、より立体感を現わす画像が生成される。

【0014】

(5) 初期ストライプパターンの変形処理

初期ストライプパターンを変形処理制御データを用いて変形し、変形ストライプパターンを生成する。変形は横方向及び縦方向へのスプライン補間を利用するメッシュワーピング法で行う。メッシュワーピング法の詳細については、「Digital Image Warping」、著者：George Wolberg、出版社：IEEE Computer Society Press、1990を参照。

本願実施例では原画像、初期ストライプパターンおよび変形ストライプパターンはそれぞれ 512×512 の画素を有する。

先ず、「横方向へのスプライン補間」について説明する。変形処理制御データの中で実際に使用するのは各制御点のデータである。図8に示すように各走査線は19本の垂直線と交差する19個の制御点を有する。横方向に並ぶ19個の制御点の各座標に基づき横方向にスプライン補間を行い横方向の滑らかな曲線を求める。各曲線上に512点の座標値をスプライン補間によって求めることが出来る。図8に示すように走査線は53本あるので、53本の横方向の滑らかな曲線を求めることが出来る。

次に「縦方向のスプライン補間」について説明する。「縦方向のスプライン補間」を用いて、横方向の53本の曲線上の点の座標だけではなく、当該曲線間の各点の座標を求める。言い換えると、53本の曲線上の各点の縦方向の座標値に基づき縦方向にスプライン補間を行い、当該曲線間に挿入されるべき曲線を求める。その結果、各走査線は10画素の間隔で走査しているので、隣接する2曲線間に新たに9点の座標を求めることができる。これらの9点の座標のうち横方向に対応する各点をつないでいくと、9本の横方向の滑らかな曲線を求めることが出来る。縦方向でのスプライン補間を行うので、当該2曲線の間隔が縦方向に密になっている部分では、挿入されるべき曲線の縦方向の間隔も密になる。間隔が縦方向に疎になっている部分では、挿入されるべき曲線の縦方向の間隔も疎になる。また当初得られた53本の曲線の隣接する2曲線間に挿入される曲線の間隔は等間隔ではなく、間隔が徐々に変化していく。

ここで、初期スプライトパターン上の各点の座標と、スプライン補間後の各点の座標を比較すると、初期スプライトパターン上の各点がスプライン補間後の各点へ移動したと考えることができる。これによって、初期スプライトパターンから変形スプライトパターンへの座標変換テーブルを求めることができる。

以上の説明は、初期スプライトパターンの各座標（整数）から変形スプライトパターンの各座標（実数）への「順方向」のマッピングを用いて作成した「順方向変換テーブル」の関するものである。

実際の画像変形処理では、変形スプライトパターン上の全ての座標に適切な画素値を与えるためには、変形スプライトパターンの各座標値は整数値でなければならない。このために変形スプライトパターンの整数座標値（XA、YA）が、

初期スプライトパターンのどの座標に対応するかを求める必要がある。従って、変形スプライトパターンの各座標（整数）から初期スプライトパターンの各座標（実数）への「逆方向」のマッピングを用いて作成した「逆方向変換テーブル」を用いて計算すると、初期スプライトパターン上の対応する座標値（ x_b 、 y_b ）が求められる。この座標値は一般には実数である。

ところが、初期スプライトパターンでは、全画素に対して整数座標値（ X_B 、 Y_B ）とそれに対応する多値の輝度値（ Z ）が与えられている。そこで、実数座標値（ x_b 、 y_b ）に隣接する複数の整数座標値（ X_B 、 Y_B ）が有する多値の輝度値（ Z ）の加重平均（ z ）を求める。加重平均は実数座標値と整数座標値間の距離に応じておこなう。これが実数座標値（ x_b 、 y_b ）の輝度値 z である。ここで求めた輝度値 z を変形スプライトパターンの整数座標値（ X_A 、 Y_A ）へマッピングする。

このマッピングを全画素に対して繰返し実行すると、図 9 に示すような、ハーフトーニング処理の基準となる変形ストライプパターンが生成される。

【0 0 1 5】

（6）原画像の前処理

必要に応じて、原画像に対してフィルタリング、コントラスト強調などの前処理を行う。一般的には、輝度の微小な変化を平滑化するためのローパスフィルタリング、画像全体のコントラストを高くするための強調処理などが行なわれる。

【0 0 1 6】

（7）彫版処理

前処理を施された原画像と変形されたストライプパターンとを用いて彫版処理を行う。具体的な彫版処理は、各画素ごとのしきい値処理である。すなわち、原画像中のある位置の画素の輝度値と、対応する位置にある変形ストライプパターン上の画素値を順次比較しながら、次式に従ってハーフトーン画像を生成する。

ハーフトーン画像 $[i]$ の輝度＝

黒：原画像 $[i]$ の輝度 < 変形ストライプパターン $[i]$ の輝度の場合

白：原画像 $[i]$ の輝度 \geq 変形ストライプパターン $[i]$ の輝度の場合

ただし $i = 1 \sim 512 \times 512$ 。図 10 に本実施例における生成例を示す。

最後に、生成されたハーフトーン画像の表示、印刷、保存などユーザの要求に応じた処理を行なう。

なお、実施例 1 では、縦方向の濃度変化に着目して、横方向のストライプパターンを用いた例を示した。逆に横方向の濃度変化に着目して密度マップを生成し、縦方向のストライプパターンを用いて、縦方向を基調にした彫版風の画像を生成することもできる。

【0017】

【実施例 2】

実施例 1 では、「密度マップ」を生成しそのデータに基づいて「変形処理制御データ」を生成しているが、「変形処理制御データ」を生成するために「密度マップ」を生成することは本願発明では必須ではない。

他の方法例えば、2次元領域内での画像データの濃淡分布に応じて、直接に変形処理制御データを生成することも出来る。この方法について実施例 2 として説明する。

説明の重複を避けるために、実施例 1 の (1) 原画像の画像データを読み込むステップは割愛する。以下 (3) 変形処理制御データの生成に相当するステップについて説明する。

【0018】

画像を 2 次元データ $A(x, y)$ で表したとき、画像の濃淡のグラデーエントの大きさ及び向きを求める。先ずある近傍領域内でのグラデーエントを式 (1) で求める。

$$\nabla A(x, y) = (\partial A / \partial x, \partial A / \partial y) \quad (1)$$

次に、グラデーエントの大きさ及びグラデーエントの向きを、式 (2) 及び式 (3) で求める。

$$G_{\text{mag}}(x, y) = \text{SQRT}((\partial A / \partial x)^2 + (\partial A / \partial y)^2) \quad (2)$$

$$G_{\text{dir}}(x, y) = \tan^{-1}((\partial A / \partial y) / (\partial A / \partial x)) \quad (3)$$

近傍領域の大きさを、本実施例では、9 行×29 列のマトリックスを用いているが、説明を簡単にするために、図 11 に示すように 5 行×5 列のマトリックスで説明する。変位量を求める点 (図中 A で示した点) の座標を (x, y) とする

このとき、変位量の大きさを $V_mag(x, y)$ すると、

【0 0 1 9】

【数 1】

$$V_mag(x, y) \propto \sum_{j=-2}^2 \sum_{i=-2}^2 w_mag(i, j) \times G_mag(x-i, y-j) \quad (4)$$

と現わすことが出来る。

また、変位量の向きを $V_dir(x, y)$ すると、

【0 0 2 0】

【数 2】

$$V_dir(x, y) = \sum_{j=-2}^2 \sum_{i=-2}^2 w_dir(i, j) \times G_dir(x-i, y-j) \quad (5)$$

と現わすことが出来る。

ここで、 $w_mag(i, j)$ 、 $w_dir(i, j)$ はそれぞれ重み係数であり、例えば、変位量を求める点から遠ざかるほど小さい値とする。本実施例では、図 1 1 で示される画素 A には $1/2$ の重み係数を、画素 A の外側に隣接する画素には $1/32$ の重み係数を、さらにそれらの外側に隣接する画素には $1/64$ の重み係数を設定する。数式で現わすと次のようになる。

【0 0 2 1】

【数 3】

$$w_mag(i, j) = \begin{cases} 1/2 & i=0; j=0 \text{ の場合} \\ 1/32 (= 1/4 \times 1/8) & i=-1; j=-1, 0, 1, \text{ あるいは} \\ & i=0; j=-1, 1, \text{ あるいは} \\ & i=1; j=-1, 0, 1 \\ 1/64 (= 1/4 \times 1/16) & \text{上記以外の場合} \end{cases}$$

なお本実施例では、 $w_mag(i, j) = w_dir(i, j)$ としている。本実施例では、9 行×29 列のマトリックスを用いているので、走査線および垂直線の交点すなわち格子点における、9 行×29 列のマトリックス内の画素について、 $V_mag(x, y)$ 及び $V_dir(x, y)$ を求める。 $V_mag(x, y)$ 及び $V_dir(x, y)$ を用いて各格子点からの変位の方向、変位量

より、「制御点」を求めることが出来る。

このデータが実施例 1 に示される「制御点」のデータに相当する。従って実施例 2 では、実施例 1 で説明した「密度マップ」は使用していない。

以下、実施例 1 に示されている（４）初期ストライプパターンの生成、（５）ストライプパターンの変形処理、（６）原画像の前処理、（７）彫版処理の処理を同様に行う。

【0022】

【発明の効果】

本願発明の効果として次のものが挙げられる。

（１）写真などをスキャナで読み込んだ画像、デジタルカメラで撮影された画像などの連続階調をもつ画像から、容易に立体感のある彫版風の画像を生成できる。

（２）横方向の縞パターンを基本グラフィック要素とし、あたかも人手によって彫られた彫版のような、元の写真画像とは大きく異なる印象を与えるハーフトーン画像を生成することができる。

（３）生成された画像をファクスで送信する場合、横方向のデータが連続しているので、ランレングス法を使用した場合、圧縮率を大きく出来るので、送信データ量を少なく出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本願発明の実施例を示すフローチャートである。

【図 2】本実施例で使用する原画像である。

【図 3】密度マップを示す図である。

【図 4】密度マップの生成方法を示す図である。

【図 5】図 4 の垂直線上の濃淡データとドット「x」の関係を示す図である。

【図 6】横方向へ走査する時の探索ウィンドウを示す図である。

【図 7】探索ウィンドウ内のドットを示す図である。

【図 8】変形処理制御データを示す図である。

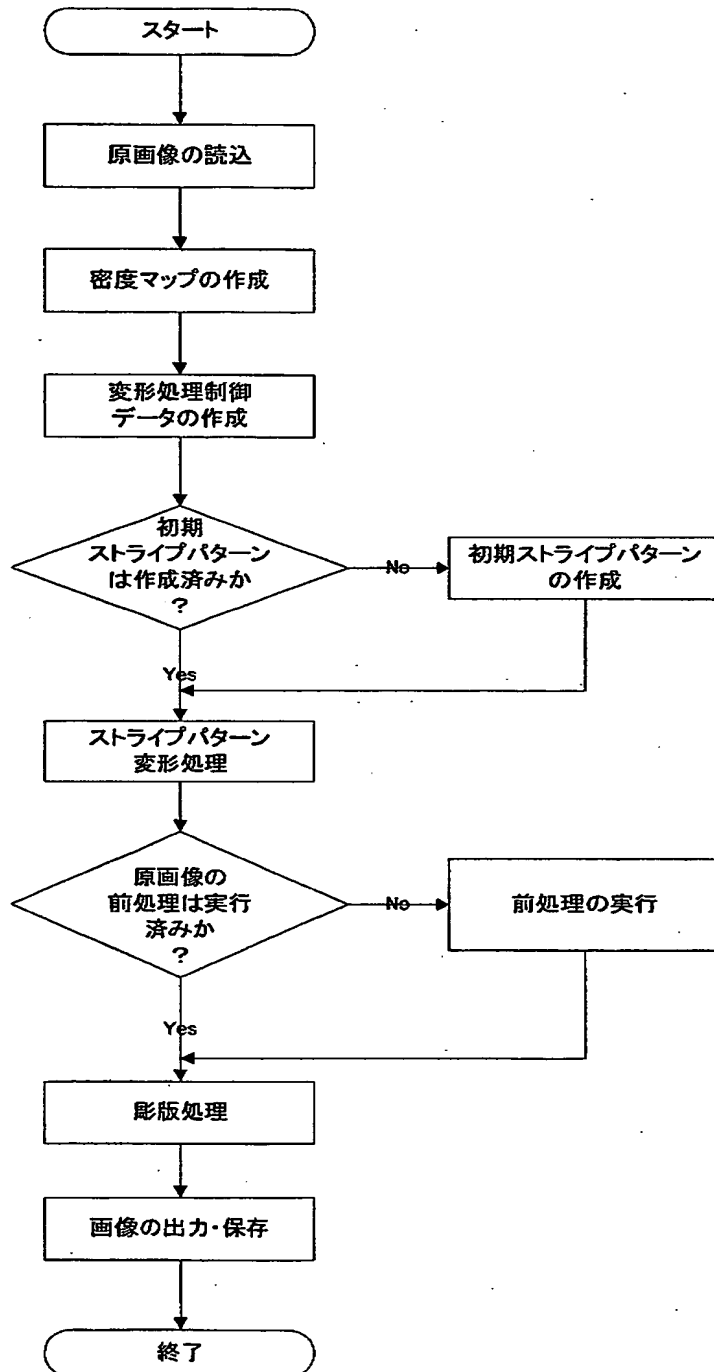
【図 9】ストライプパターンを用いて変形された変形処理制御データを示す図である。

【図 10】本実施例による成例を示す図である。

【図 11】画像濃淡から濃淡グラデーションを求める方法を説明する図である

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

図面代用写真

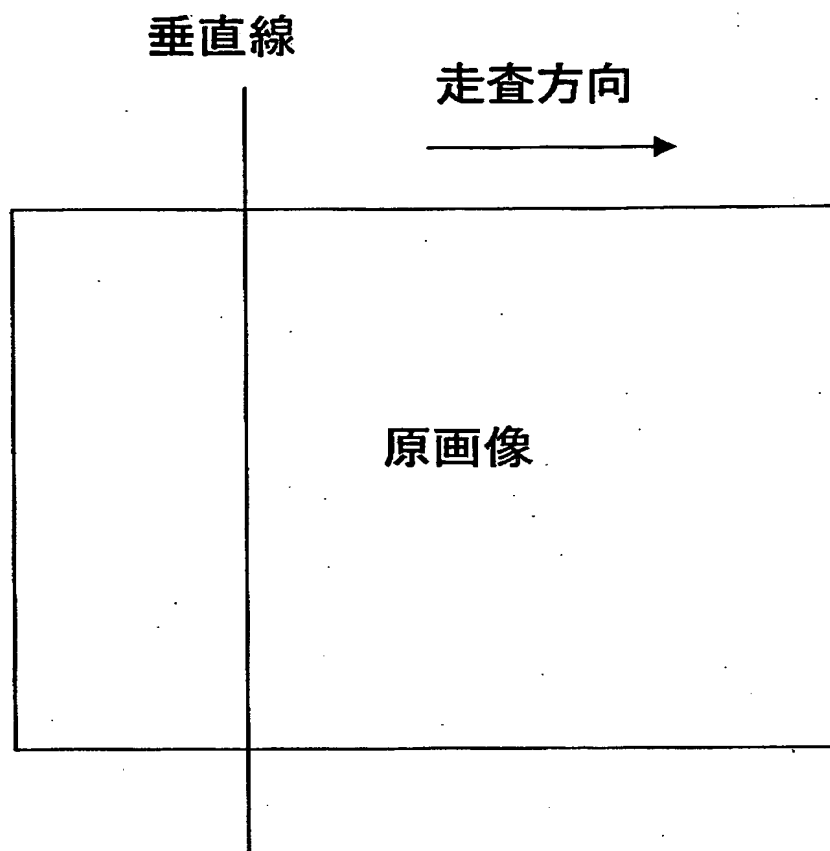


【図3】

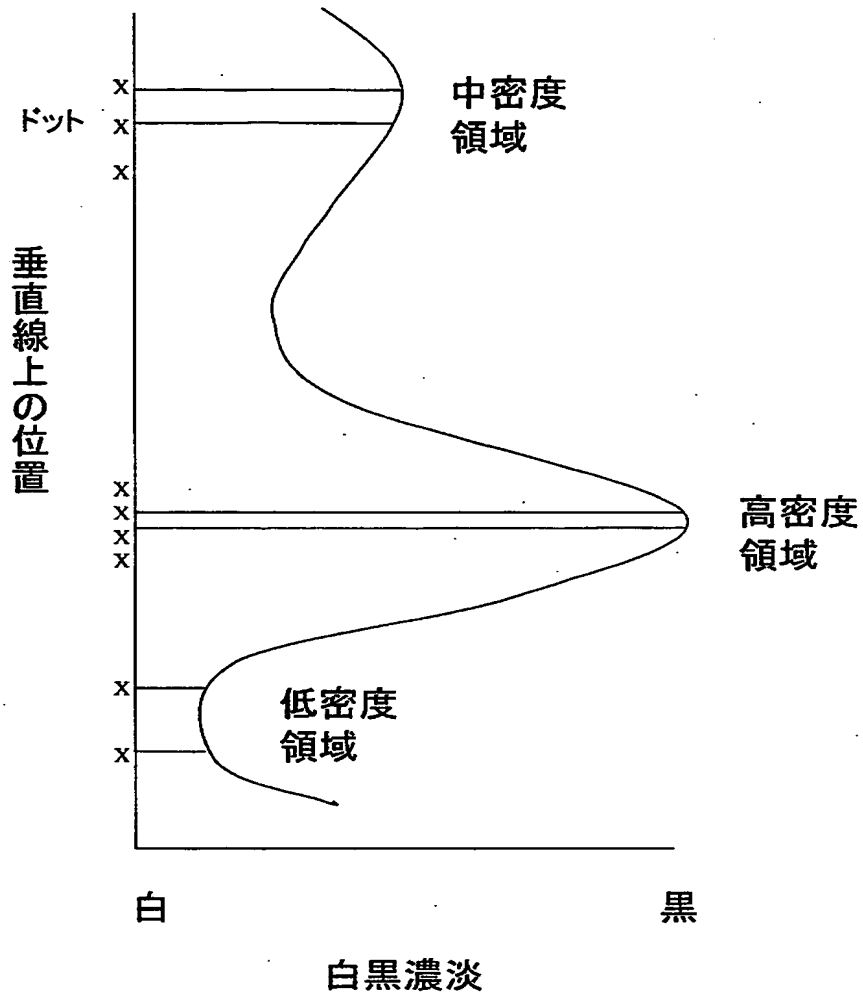
図面代用写真



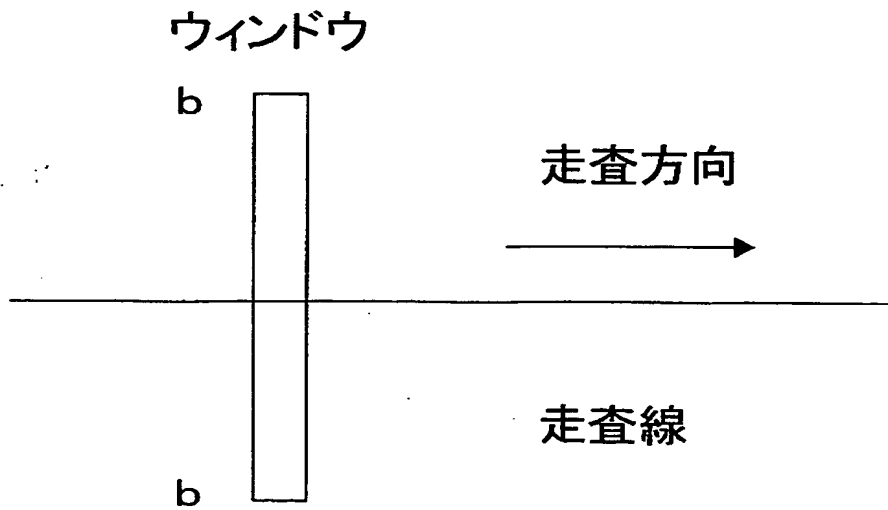
【図 4】



【図5】



【図6】



【図 7】

ウィンドウ内の
ドットの位置

X -5

X -3

X -1

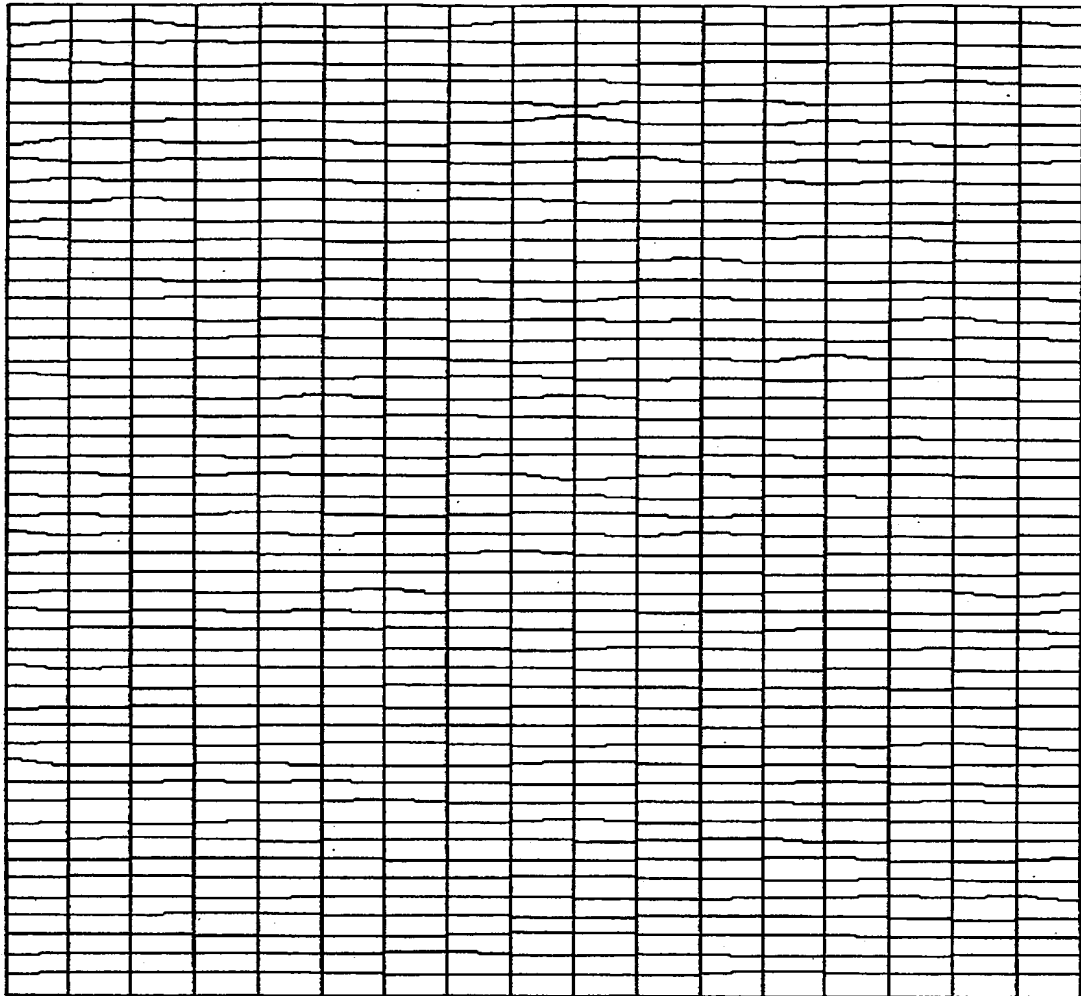
0

走査線

X 3

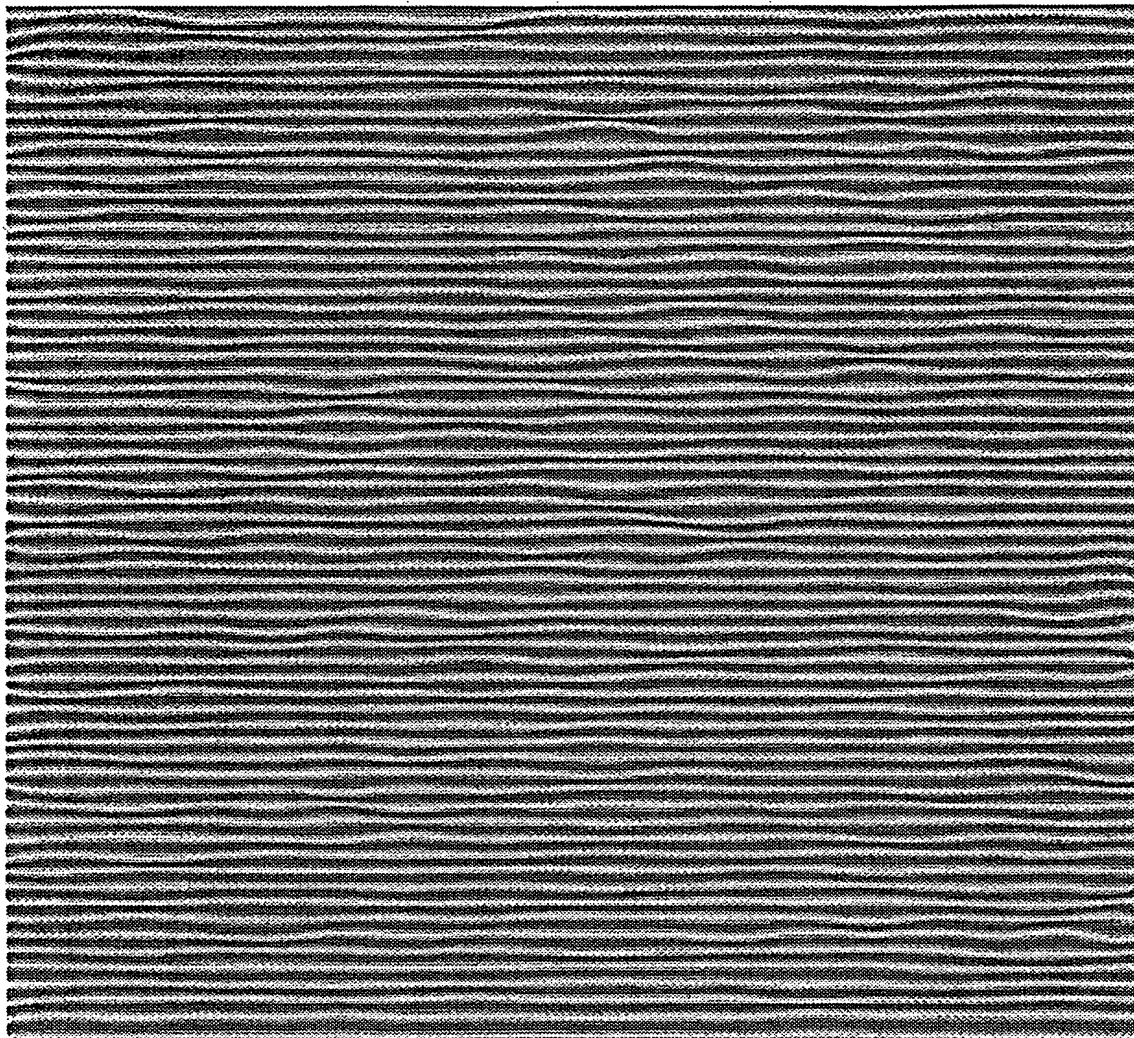
X 4

【図 8】



【図 9】

図面代用写真

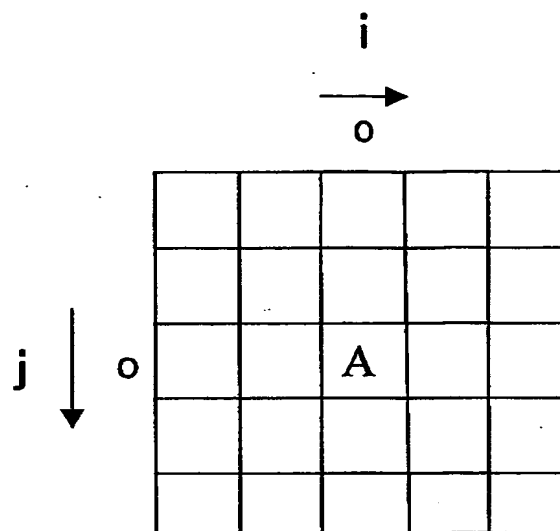


【図 10】

図面代用写真



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【課題】

デジタル画像をフィルター処理し、原画像とは異なるイメージを有する画像を出力することが出来る。例えば、色鉛筆で描画したような画像、水彩画、パステル画等、さらにストライプパターンをベースにした画像に変換することが出来る。しかしながら、従来技術でストライプパターンをベースにした画像に変換した場合、原画像の持っている立体感を十分に表現することは出来ない。

【解決手段】

本願発明では、原画像中の物体の 3 次元情報を抽出する代わりに、濃度勾配などの局所的な階調情報に基づいて基本グラフィック要素である横ストライプパターンを変形処理することにより、対象物から感じられる立体的な印象を表現する方法を開示する。

【選択図】 図 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [398038580]

1. 変更年月日 1998年 5月19日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト ハノーバー・ストリート 3000

氏 名 ヒューレット・パッカード・カンパニー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.